

#5 priority doc  
DHAUG 1/0-  
8-13-6/  
PCT/JP00/05587

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

14.09.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 8月20日

09/807819

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第233684号

出 願 人  
Applicant(s):

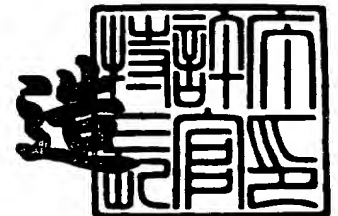
株式会社トーキン

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3085313

【書類名】 特許願

【整理番号】 TN-10

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 01/205  
H01P 05/08  
H01P 07/04

【発明者】

    【住所又は居所】 仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 株式会社トーキン内

    【氏名】 古田 淳

【発明者】

    【住所又は居所】 仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 株式会社トーキン内

    【氏名】 黄 載皓

【発明者】

    【住所又は居所】 仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 株式会社トーキン内

    【氏名】 磯村 明宏

【特許出願人】

    【識別番号】 000134257

    【氏名又は名称】 株式会社トーキン

    【代表者】 羽田 祐一

【代理人】

    【識別番号】 100098279

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 栗原 聖

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 065308

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】    9807356

【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 誘電体共振器及び誘電体フィルタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略直方体形状の誘電体ブロックの一つの稜部を欠落させると共に、該一つの稜部と平行とならない他の一つの稜部を欠落させることにより、前記誘電体ブロックの 3 つの共振モードを結合させたことを特徴とする誘電体共振器。

【請求項 2】 請求項 1 記載の誘電体共振器を、遮断導波管内に少なくとも 1 個配置したことを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項 3】 請求項 2 記載の誘電体フィルタにおいて、前記誘電体共振器を前記遮断導波管内に 2 個以上配置し、該誘電体共振器相互間に導電性材料から成る仕切手段を設けたことを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 記載の誘電体フィルタにおいて、前記誘電体共振器の側面から所定距離離れた位置に、前記側面と平行に一端を前記遮断導波管に接触させた金属棒を配置し、該金属棒の長さによって、各共振の共振周波数と各共振間の結合量を調整可能に構成されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項 5】 請求項 2 乃至 4 記載の誘電体フィルタにおいて、前記遮断導波管内に、更に、請求項 1 記載の誘電体共振器以外の共振器をも搭載したことを特徴とする誘電体フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロ波帯や準マイクロ波帯等の高周波帯の無線通信等で使用される誘電体フィルタ及びかかる誘電体フィルタに用いる誘電体共振器に関し、特に、1 つの誘電体ブロックで 3 つの共振モードを使用し得る 3 重モード誘電体共振器及びかかる誘電体共振器を用いた誘電体フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】

遮断導波管内に円筒状もしくは直方体状の誘電体を連続的に配置し、誘電体の円筒  $TE_{01\delta}$  モード、もしくは矩形  $TE_{11\delta}$  モードの共振を利用する誘電体フィルタは、無負荷  $Q$  が高く、かつ導波管型のフィルタに比べて小型化が可能なことから、低損失かつ小型化が求められるフィルタに広く利用されている。このモードの共振は、誘電体と空気の境界面において電界が反射を繰り返すことによって生じる。共振周波数は、誘電体の誘電率と大きさに依存する。誘電率が大きいほど、共振器は小型化できる。また、この共振によって発生した磁界が次段の共振器を励振し、これが誘電体フィルタの段間の結合に相当する。結合の大きさは主に共振器間の距離によって決まり、距離が大きいほど結合量が小さい。かかる誘電体フィルタの調整手段としては、電界の反射面と垂直な向きにネジを入れて共振周波数を上げる、共振器と共振器の間にネジを入れて結合を強める、等の方法がとられる。

## 【 0 0 0 3 】

一方、小型化を図るために、2重モードの誘電体共振器を利用した誘電体フィルタもある。これは、例えば、円筒導波管内に、円筒の誘電体共振器を円筒の軸をそろえて導波管中央に配置し、この円筒軸に直交する2方向に生じる2つの共振 ( $HE_{11\delta}$  モード) を、導波管側からネジなどの手段によって、共振の電磁界を乱して結合させ、1つの共振器で2つの共振を得るものである。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、誘電体の円筒  $TE_{01\delta}$ 、矩形  $TE_{11\delta}$  モードによる共振器の共振周波数は、誘電体の誘電率と大きさに依存し、誘電率が大きいほど、共振器を小型化できるので、この誘電体共振器を利用したフィルタを小型化するためには、誘電体の誘電率を上げるのが最も簡単な方法である。

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、一般に、誘電体フィルタで使われるような低損失な誘電体においては誘電率が大きいほど誘電損失が大きいという特徴を持つため、挿入損失を小さく保ちながら小型化するには限界がある。更に、このような低損失な誘電体は高価であり、段数が増えるほど、当然使用する誘電体の個数が増えるため、高

価なフィルタになってしまう。

【0006】

また、小型化のために  $HE_{11\delta}$  の 2 重モードの誘電体共振器を利用したフィルタでは、 $HE_{11\delta}$  が最低次のモードではないため、使用する帯域近辺に不要なモードが多く励起してしまい、帯域外の特性が悪くなってしまうことが多いという問題がある。

【0007】

本発明の目的は、従来の円筒  $TE_{01\delta}$ 、矩形  $TE_{11\delta}$  モードによる誘電体フィルタの無負荷  $Q$  が高いという利点を活かしつつ、今まで不要とされていたモードを帯域内に取り込み、フィルタ特性に必要な共振の一部として作用させることで、誘電体共振器の数を大幅に減少することを可能として小型化とコスト低減を図り、且つ帯域外特性の良好な誘電体フィルタを実現することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記本発明の目的を達成するため、本発明では、1つの誘電体ブロックで3つの共振モードを使用して誘電体フィルタの小型化を図る。即ち、誘電体材料から成る略直方体のブロックにおいて、この誘電体ブロックの1つの稜部と、これと平行とならないもう1つの稜部を欠落させることで、単一の誘電体ブロック内の、3つの共振モードを結合させることができる。

【0009】

即ち、請求項1記載の誘電体共振器は、略直方体形状の誘電体ブロックの一つの稜部を欠落させると共に、該一つの稜部と平行とならない他の一つの稜部を欠落させることにより、前記誘電体ブロックの3つの共振モードを結合させたことを特徴とする。

【0010】

略直方体の誘電体ブロックにおいて、矩形  $TE_{11\delta}$  モードが直交する3軸方向にそれぞれ存在できるのは物理的な対称性から明らかである。従来の  $TE_{11\delta}$  モードや  $HE_{11\delta}$  モードを利用する誘電体フィルタでは、この3軸方向の共振のうち、1つもしくは2つの共振のみを使用してフィルタを構成しており、残る2つ

もしくは1つの共振はむしろ不要な共振として悪影響を及ぼすものであった。本発明では、この残る共振を積極的に利用し、共振器1つで共振器3つ分の役割を果たさせようとするものである。

【0011】

また、請求項2記載の誘電体フィルタは、請求項1記載の誘電体共振器を、遮断導波管内に少なくとも1個配置したことを特徴とする。

【0012】

上記の誘電体共振器を、遮断導波管内に1個もしくは複数個配置してフィルタを構成することにより、小型で低損失な誘電体フィルタを製作できるからである。

【0013】

更に、請求項3記載の誘電体フィルタは、前記誘電体共振器を前記遮断導波管内に2個以上配置し、該誘電体共振器相互間に導電性材料から成る仕切手段を設けたことを特徴とする。

【0014】

これは、複数個の共振器を使う場合、共振器と共振器の間に導電性の仕切を設けることで、共振器間の各モードの結合量を適切に調整することができ、帯域内の特性に必要な結合量をとることや、帯域外に減衰極を作ることが可能になるからである。

【0015】

また、請求項4記載の誘電体フィルタにおいては、前記誘電体共振器の側面から所定距離離れた位置に、前記側面と平行に一端を前記遮断導波管に接触させた金属棒を配置し、該金属棒の長さによって、各共振の共振周波数と各共振間の結合量を調整可能に構成されていることを特徴とする。

【0016】

これは、本発明による3重モードの誘電体共振器を用いたフィルタは、誘電体共振器の側面から一定距離離れた位置に、誘電体共振器の側面と平行に遮断導波管からネジなどの金属棒を入れることで、共振周波数と結合量を調整することができ、これと従来方法からなる調整手段を組み合わせることでフィルタの調整範

囲を広くとれるからである。

【0017】

尚、請求項5記載の誘電体フィルタにおいては、前記遮断導波管内に、更に、請求項1記載の誘電体共振器以外の共振器をも搭載したことを特徴とする。

【0018】

本発明による3重モード誘電体共振器と、誘電体 $TE_{01\delta}$ モードや、金属導体によるTEMモードなどの共振器を組み合わせることで、任意の段数の小型なフィルタを構成し得るからである。この組み合わせる共振器として、不要共振が少ない、あるいは不要共振が必要な帯域から遠い共振器を用いれば、フィルタ全体の帯域外特性を改善することも可能となる。

【0019】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る3重モード誘電体共振器を示す透過斜視図である。本実施形態の3重モード誘電体共振器は、略直方体形状の誘電体ブロック1の一つの稜部を欠落させた面2aを有すると共に、該一つの稜部と平行とならない他の一つの稜部を欠落させた面2bを有することにより、誘電体ブロック1の3つの共振モードを結合させたものである。尚、図1中には、 $x-y-z$ 軸が誘電体ブロック1とは別個に示されているが、これら $x$ 、 $y$ 、 $z$ 軸は、それぞれ、元の略直方体形状の誘電体ブロック1の各2面と直交する関係にある。以下の図においても、同様である。

【0020】

即ち、今、図1に示す $x-y-z$ の直交座標系において、まず、 $z$ 方向がTE波の伝搬方向となるように電磁界を励起する。すると、電界が誘電体と空気の境界面で $180^\circ$ 反射することにより、 $z$ 方向で反射を繰り返し、ある周波数において、図2(a)及び(b)に示す矩形 $TE_{11\delta}$ モードの共振を起こす。ところが、図1に示すように、この誘電体ブロック1の $y$ 軸に平行となる一稜部が欠落し、稜部が欠落した面2aを有していると、面2a上で、電界の接線成分( $y$ 成分)は $90^\circ$ 方向に反射し、 $x$ 方向に伝搬する。即ち、伝搬方向 $z$ の $y$ 成分は、



面 2 a においては反射し伝搬方向  $x$  の  $y$  成分となる。この  $x$  方向に生じた電波も、 $z$  方向と同様境界面での反射を繰り返し、共振が励起される。同様の原理により、誘電体ブロック 1 の  $z$  軸と平行となる一稜部が欠落し、稜部が欠落した面 2 b を有している、 $y$  方向の共振が励起され、共振器 1 つで 3 つの共振が次々と励起される。以上が結合の原理である。共振器中の実際の電磁界は、3 方向の成分が同時に存在するため縮退しているが、図 3 (a) に示すように、 $z$  方向の共振がフィルタの 1 段目、図 3 (b) に示すように、 $x$  方向が 2 段目、図 3 (c) に示すように、 $y$  方向が 3 段目と考えることができる。共振周波数は、誘電体ブロックが立方体のとき、2 段目の共振周波数が高くなってしまう。3 つの共振周波数を合わせるためには、2 段目つまり図 1 の  $x$  方向に誘電体ブロック 1 の寸法を短くすればよい。また、結合については、稜部が欠落した面 2 a は 1 段目と 2 段目の結合、稜部が欠落した面 2 b は 2 段目と 3 段目の結合と考えることができる。

#### 【0 0 2 1】

上述した稜部を欠落させる寸法を変えた場合に、結合がどのように変化するかを調べ、その結果を図 4 (a) に示す。ここでは、略立方体の誘電体ブロック 1 の稜部を欠落させる部分の寸法  $C$  と、この欠落部分を含めたある面全体の寸法  $L$  を、図 4 (b) に示すように取り、 $C/L$  を異ならせた 4 つの場合について結合係数の変化を調べた。図 4 (a) に示すように、稜部を欠落させる部分の寸法  $C$  の全体の寸法  $L$  に占める割合が大きくなるに連れて、結合係数は単調に増加している。従って、誘電体ブロック 1 において、稜部を欠落させる部分の寸法を大きく取るほど、結合を強くし得ることが分かった。

#### 【0 0 2 2】

##### (実施例 1)

図 5 は、上記の 3 重モード誘電体共振器 1 つを利用した、実施例 1 の誘電体フィルタの透過斜視図である。即ち、本実施例の誘電体フィルタは、図 5 に示すように、略直方体形状の誘電体ブロック 1 に、一つの稜部を欠落させて面 2 a を形成すると共に、前記一つの稜部と平行とならないもう一つの稜部を欠落させて面 2 b を形成することにより、誘電体ブロック 1 の 3 つの共振モードを結合させた 3

重モード誘電体共振器 5 0 を遮断導波管 3 内に 1 個配置し、励振手段として先端を入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を設けて誘電体フィルタを構成したものである。この実施例 1 の誘電体フィルタでは、誘電体共振器 5 0 の励振手段として先端開放のアンテナ 8、8 を用いている。実際には、誘電体共振器 5 0 は遮断導波管 3 に接触しないように低誘電率の誘電体等によって支持されるが、この低誘電率の誘電体等を本図では省略している。図 5 に示した誘電体フィルタの特性例を図 6 (a) 及び (b) に示す。図 6 (a) に示すように、反射損失の極が 3 つ現れており、3 段のフィルタに相当する特性が得られていることが分かる。また、図 6 (b) に示すように、中心周波数より高い周波数の側で 2 つの減衰極 6 2、6 4 を生じることが分かった。

## 【0 0 2 3】

## (比較例 1)

図 7 は、従来の  $TE_{11\delta}$  モードを利用した、3 段の誘電体フィルタの比較例 1 を示す透過斜視図である。即ち、この比較例 1 の誘電体フィルタは、長手の遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて 3 個の誘電体ブロック 1 を配置し、遮断導波管 3 の長手方向の両端部に、励振手段として先端を入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を設けている。また、3 個の誘電体ブロック 1 相互間には、一端を遮断導波管 3 に接触させたネジ 4、4 を配置し、誘電体間の結合を調整するようにしている。尚、1 0 は各共振器（誘電体ブロック 1）を支持する台であり、各共振器（誘電体ブロック 1）の共振周波数は、各金属棒 1 2 により調整される。

## 【0 0 2 4】

誘電体ブロック 1 の体積は、図 5 に示した実施例 1 による誘電体フィルタの方が、上記図 7 に示す比較例 1 より若干大きくなるが、比較例 1 では、図 7 に示すように、誘電体ブロック 1 と誘電体ブロック 1 の間に結合量に対応した距離が必要である。図 5 に示した実施例 1 による誘電体フィルタでは、1 個の誘電体ブロック 1 で 3 段のフィルタに相当する特性が得られるので、かかる距離が不要なことから、フィルタ全体の体積としては、比較例 1 の 3 分の 1 以下になる場合もある。以上のように、実施例 1 では、3 重モード誘電体共振器を用いて、小型な誘

電体フィルタを実現することが可能である。

【0025】

(比較例 2)

図 8 は、従来の  $HE_{11\delta}$  2 重モードを利用した誘電体フィルタの比較例 2 を示す透過斜視図である。即ち、この比較例 2 の誘電体フィルタは、円筒形の遮断導波管 3 内に、遮断導波管 3 と接触しないように低誘電率の誘電体等（図示せず）によって支持して円筒状の誘電体ブロック 1 を配置し、遮断導波管 3 の両端部に、先端を入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を、相互に角度を異ならせて設けている。この 2 重モード誘電体共振器における 2 つの共振は、金属棒 13 により、その結合を調整される。

【0026】

図 9 に、図 8 に示した比較例 2 の誘電体フィルタの通過特性を示す。尚、図 9 では、図 6 (b) と全く同じ帯域を示している。

【0027】

この比較例 2 の誘電体フィルタでは、通過帯域の高周波側の近くに、図 9 の参照符号 92 で示すように、不要な共振を励起してしまっている。これに対して、上述した実施例 1 による誘電体フィルタでは、図 6 (b) に示したように、通過帯域の高周波側には、急峻な減衰極 62、64 を生じており、フィルタとしてより優れた特性を有していることは明らかである。

【0028】

(実施例 2)

図 10 は、上記の 3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した、実施例 2 の誘電体フィルタの透過斜視図である。即ち、この実施例 2 の誘電体フィルタは、遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて図 1 に示した 3 重モード誘電体共振器を 2 個配置し、遮断導波管 3 の長手方向の両端面から、該両端面で入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を、それぞれ x 軸方向に設けている。また、2 個の 3 重モード誘電体共振器相互間には、一端を遮断導波管 3 の上面に接触させたネジ 4 を配置し、誘電体間の結合を調整するようにしている。尚、各共振器（誘電体ブロック 1）を支持する台は、本図でも省略している。

## 【0029】

この実施例 2 の誘電体フィルタでは、3 重モード誘電体共振器が 2 つあるので計 6 段のフィルタとなる。図 1 0 では、2 つの誘電体共振器を y 方向の共振で強く結合させるため、共振器間に金属棒（ネジ）4 を入れている。

## 【0030】

## （実施例 3）

図 1 1 は、上記の 3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した誘電体フィルタにおいて、2 つの誘電体ブロック 1 の間に金属の仕切 5 を設けた、実施例 3 の誘電体フィルタの透過斜視図である。即ち、この実施例 3 の誘電体フィルタは、上述した実施例 2 と同様に、遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて図 1 に示した 3 重モード誘電体共振器を 2 個配置し、遮断導波管 3 の長手方向の両端面から、該両端面で入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を、それぞれ x 軸方向に設けている。本実施例では、2 個の 3 重モード誘電体共振器相互間に、実施例 2 のネジ 4 に代わって、金属の仕切 5 を設けたものである。また、図 1 1 に示すように、一方の誘電体ブロック 1 の、上述した他の一つの稜部を欠落させた面 2 b は、図 1 0 に示した実施例 2 のそれと異なる位置に形成されている。尚、各共振器（誘電体ブロック 1）を支持する台は、本図でも省略している。

## 【0031】

この誘電体フィルタの周波数特性を図 1 2 に示す。実施例 3 の誘電体フィルタでは、金属の仕切 5 により、共振器間の、x 方向と z 方向の共振による結合を弱め、共振器間の結合を主に y 方向の共振でとることができる。また、この金属の仕切 5 の位置と各誘電体ブロック 1 の向きを変化させることによって、任意の位置に減衰極を作ることが可能となる。図 1 1 に示した実施例 3 のような共振器の形状、励振手段、金属の仕切 5 を用いると、図 1 2 に示すように、通過帯域の低周波側と高周波側の両側に、それぞれ減衰極 1 2 2、1 2 4 を作ることができる。

## 【0032】

## （実施例 4）

図 1 3 は、上記誘電体フィルタの金属棒による調整方法を示す図である。実際は

金属棒としてネジを使用し、このネジの出し入れによって調整を行う。この金属棒は、誘電体から漏れ出す磁界に作用する。図 1 3 中の 6 a の位置にある金属棒は、x 方向の共振において、この共振の磁束と鎖交するため磁界が強まり共振周波数が下がる。これは並列共振回路において等価インダクタンスが大きくなることに等しい。同様に 6 b は y 方向の共振周波数を下げる。従来技術の通り、6 c の位置の金属棒は z 方向の共振周波数を上げるので、この調整を x、y、z の 3 方向に組み合わせることで、広い範囲で周波数の調整ができる。結合については、7 a は x 方向と y 方向の共振の結合を弱め、7 b は逆に結合を強くするように働くので調整範囲は広い。以上のように、金属棒を用いた事後調整が可能であるので、共振器を製造する際に、誘電体ブロックの寸法や誘電率に求められる精度を緩和することができ、それによって製造コストを低く抑えることができる。

【0 0 3 3】

(実施例 5)

図 1 4 は、本発明の 3 重モード誘電体共振器と、金属からなる TEM モード共振器を組み合わせて構成した、実施例 5 に係る 8 段の誘電体フィルタを示す透過斜視図である。即ち、この実施例 5 の誘電体フィルタは、遮断導波管 3 内に、相互に所定の距離をおいて図 1 に示した 3 重モード誘電体共振器を 2 個配置すると共に、その両側にそれぞれ金属からなる TEM モード共振器 1 1 を配置している。尚、遮断導波管 3 の両端部には、入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を、それぞれ y 軸方向に設けている。本実施例では、2 個の 3 重モード誘電体共振器相互間及び各 3 重モード誘電体共振器と各 TEM モード共振器 1 1 間に、合計 3 枚の金属の仕切 5 を設けている。尚、各共振器を支持する台は、本図でも省略している。3 重モード誘電体共振器だけを使用してフィルタを作ると、3 の倍数の段数でしかフィルタを構成できないことになるが、本発明の 3 重モード誘電体共振器に、例えば、従来技術からなる誘電体の単一  $TE_{01\delta}$  モードの共振器等を組み合わせることで、任意の段数のフィルタを構成することが可能になる。また、図 1 4 のように、TEM モード共振器 1 1 を組み合わせると、共振周波数の奇数倍以外の不要な共振が抑えられる。

【0 0 3 4】

## 【発明の効果】

以上の説明の通り、本発明によれば、1つの誘電体ブロックで3つの共振器の役割を果たす3重モード誘電体共振器を実現することが可能となる。また、この3重モード誘電体共振器を用いることで、誘電体フィルタの小型化を図ることができる。小型化の結果として、軽量化も図れ、使用する共振器の数が減るため、コスト低減にもつながる。また、任意に減衰極を配置したり、不要共振を回避できる等の効果を得ることもできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の一実施形態に係る3重モード誘電体共振器を示す透過斜視図である。

## 【図2】

矩形TE<sub>11δ</sub>モードの共振を説明するための図であり、(a)は、電界の作用する方向、(b)は、磁界の作用する方向、をそれぞれ示す。

## 【図3】

共振器1つで3つの共振が次々と励起される原理を説明するための図であり、(a)は、z方向の共振がフィルタの1段目、(b)は、x方向が2段目、(c)は、y方向が3段目、であることをそれぞれ示す。

## 【図4】

稜部を欠落させる寸法を変えた場合に、結合がどのように変化するかを説明するための図であり、(a)は、その結果を示すグラフ、(b)は、稜部を欠落させる部分の寸法Cとこの欠落部分を含めたある面全体の寸法Lの取り方、をそれぞれ示す。

## 【図5】

3重モード誘電体共振器1つを利用した、実施例1の誘電体フィルタの透過斜視図である。

## 【図6】

図5に示した誘電体フィルタの特性例を示す図であり、(a)は、通過損失及び反射損失と周波数との関係、(b)は、通過損失の広帯域特性、をそれぞれ示す。

【図 7】

従来の  $TE_{11\delta}$  モードを利用した、3 段の誘電体フィルタの比較例 1 を示す透過斜視図である。

【図 8】

従来の  $HE_{11\delta}$  2 重モードを利用した誘電体フィルタの比較例 2 を示す透過斜視図である。

【図 9】

図 8 に示した比較例 2 の誘電体フィルタの通過特性を示す。

【図 10】

3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した、実施例 2 の誘電体フィルタの透過斜視図である。

【図 11】

3 重モード誘電体共振器を 2 つ利用した誘電体フィルタにおいて、2 つの誘電体ブロックの間に金属の仕切を設けた、実施例 3 の誘電体フィルタの透過斜視図である。

【図 12】

図 11 に示した誘電体フィルタの周波数特性を示す図である。

【図 13】

誘電体フィルタの金属棒による調整方法を示す図である。

【図 14】

本発明の 3 重モード誘電体共振器と、金属からなる TEM モード共振器を組み合わせて構成した、実施例 5 に係る 8 段の誘電体フィルタを示す透過斜視図である。

【符号の説明】

- 1 誘電体ブロック
- 2 a、2 b 誘電体ブロックの稜部が欠落した面
- 3 遮断導波管
- 4 誘電体間の結合を調整するネジ
- 5 誘電体間の結合を調整する金属の仕切

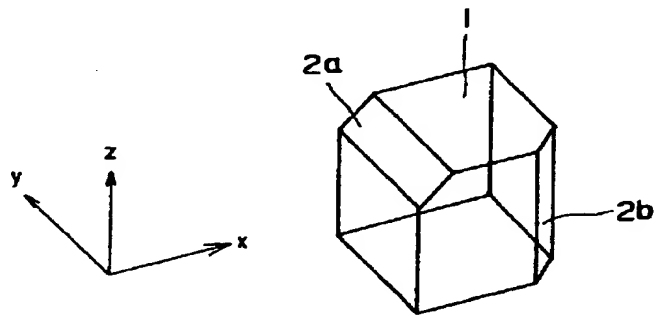
- 6 a、6 b 3重モード共振器の共振周波数を調整する金属棒の位置
- 6 c 従来の方法による共振周波数を調整する金属棒の位置
- 7 a、7 b 3重モード共振器の結合量を調整する金属棒の位置
- 8 アンテナ
- 9 フィルタの入出力端子
- 1 0 共振器を支持する台
- 1 1 TEMモード共振器
- 1 2 従来の方法による共振周波数を調整する金属棒
- 1 3 2重モード誘電体共振器で2つの共振を結合させる金属棒



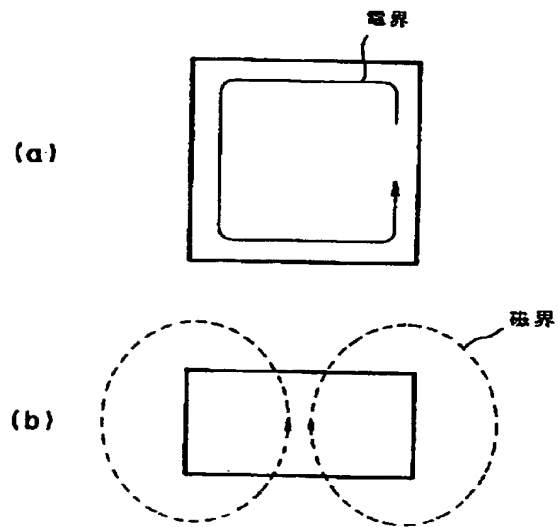
【書類名】

図面

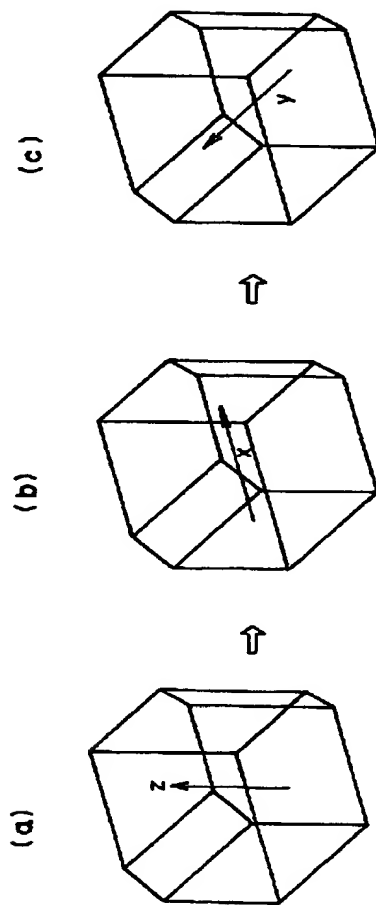
【図 1】



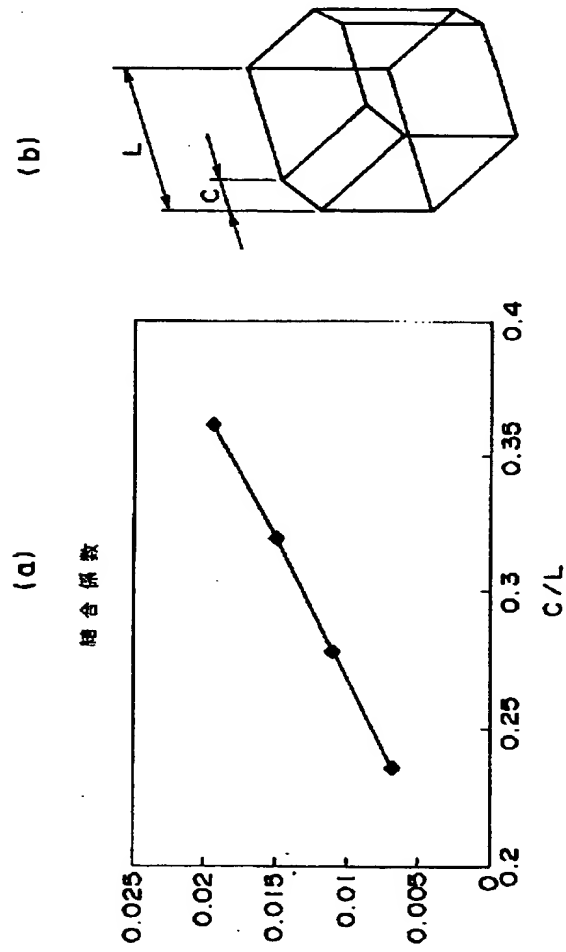
【図 2】



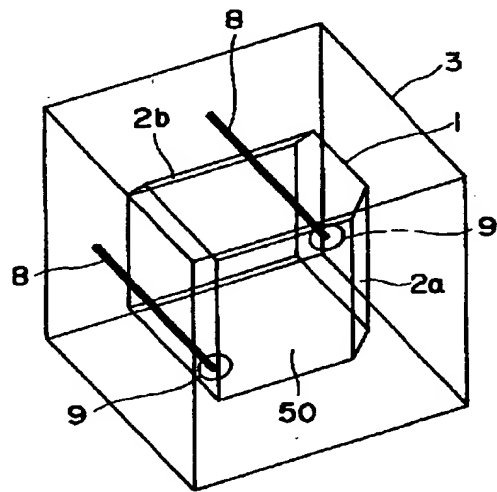
【図 3】



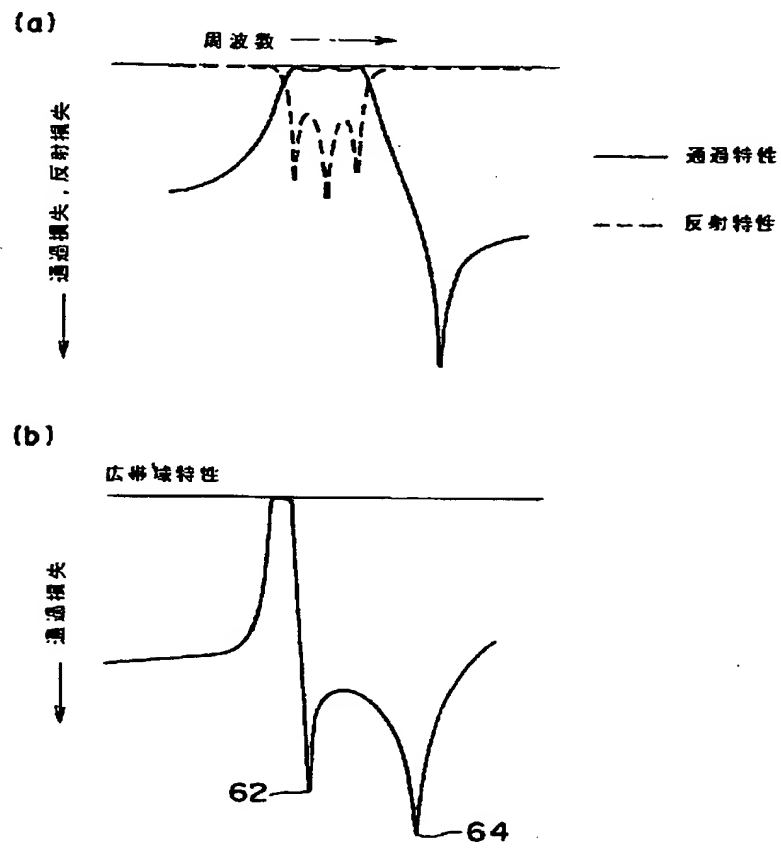
【図 4】



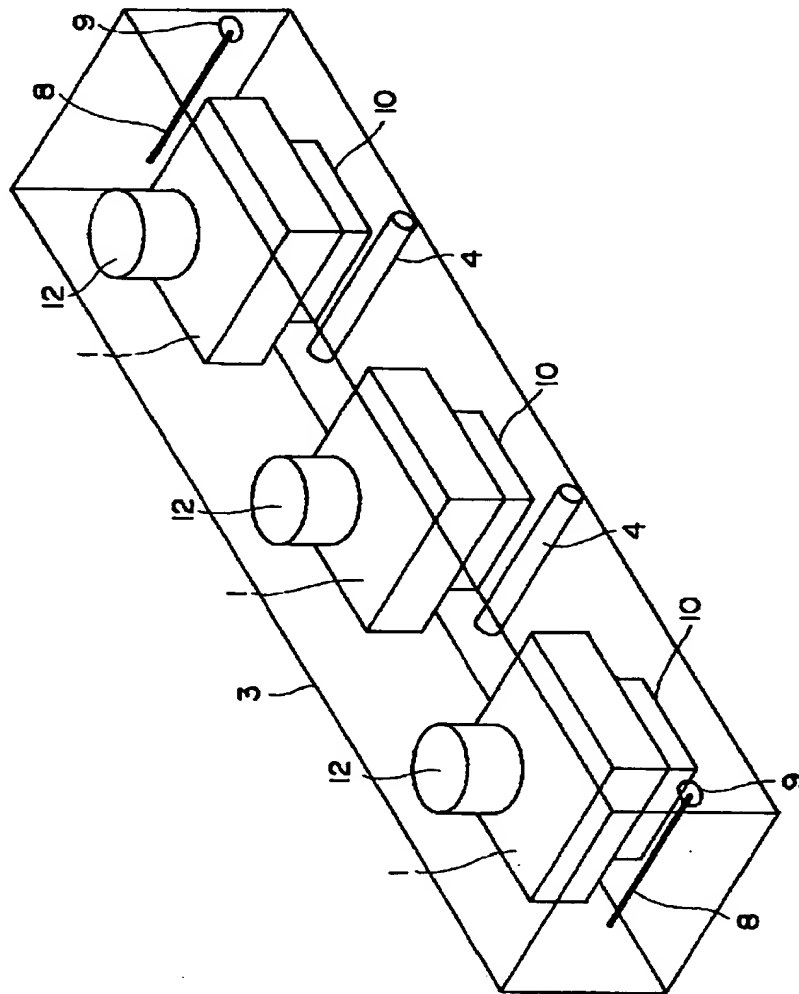
【図 5】



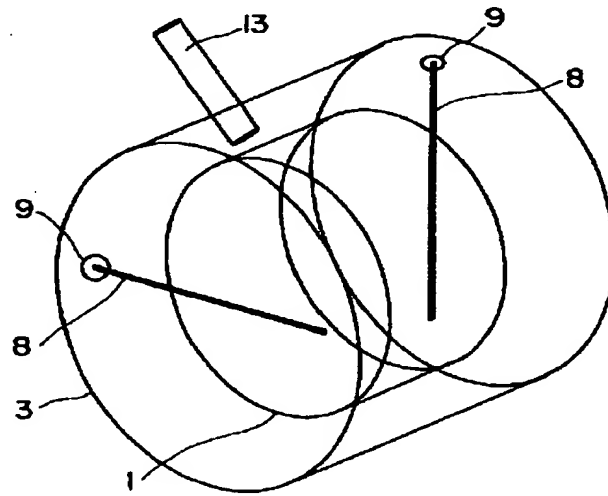
【图 6】



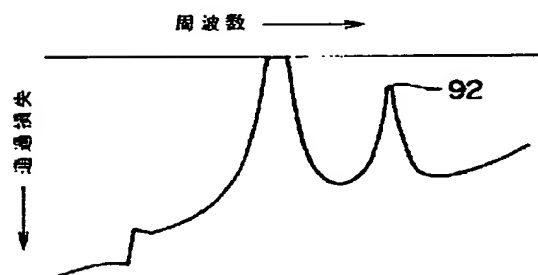
【図 7】



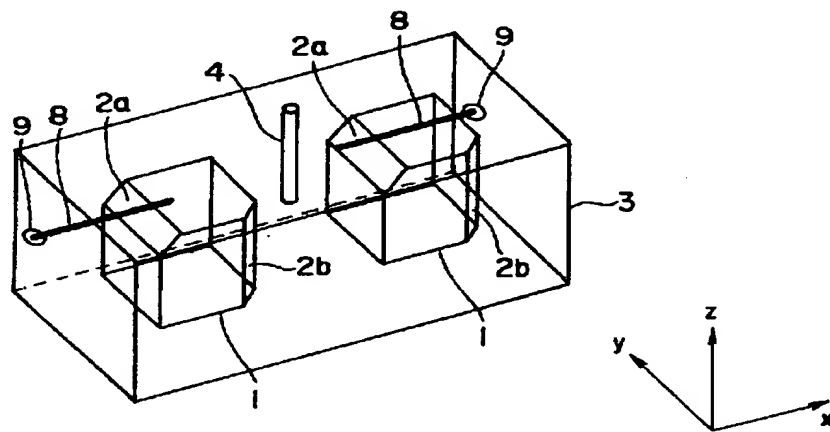
【図 8】



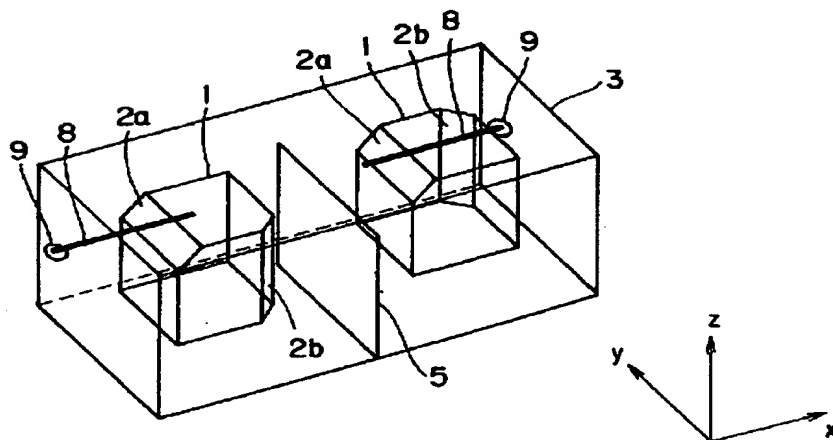
【図 9】



【図 1 0】

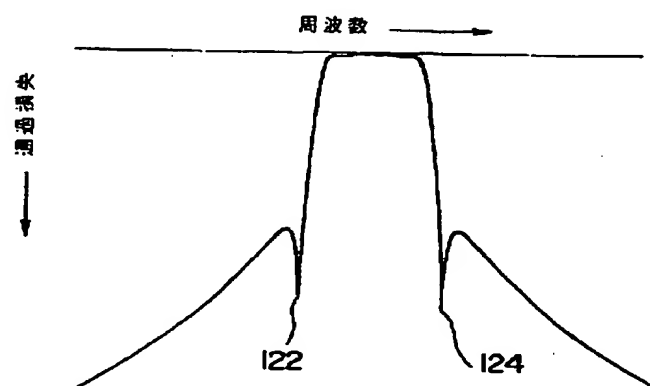


【図 1 1】

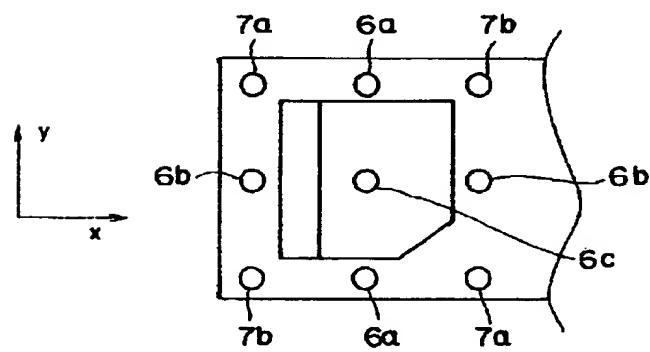




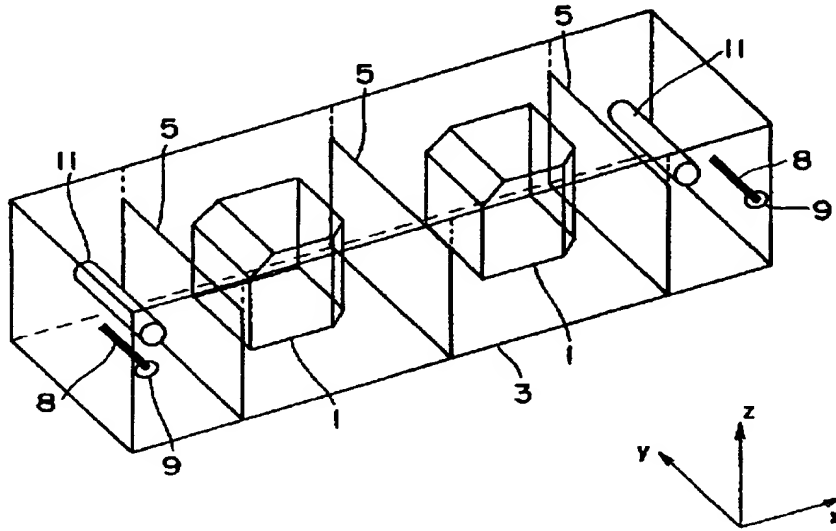
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誘電体共振器の数を減少することを可能として小型化とコスト低減を図り、且つ帯域外特性の良好な誘電体フィルタを実現すること。

【解決手段】 略直方体形状の誘電体ブロック 1 に、一つの稜部を欠落させて面 2 a を形成すると共に、前記一つの稜部と平行とならないもう一つの稜部を欠落させて面 2 b を形成することにより、誘電体ブロック 1 の 3 つの共振モードを結合させた 3 重モード誘電体共振器を遮断導波管 3 内に 1 個配置し、励振手段として先端を入出力端子 9、9 により開放した棒状のアンテナ 8、8 を設けて誘電体フィルタを構成する。1 個の誘電体ブロック 1 で 3 段のフィルタに相当する特性が得られるので、小型化とコストの低減が図れる。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第233684号
受付番号	59900804159
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成11年 8月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 8月20日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134257]

1. 変更年月日 1990年 8月10日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号  
氏 名 株式会社トーキン